

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Seiki TAKAHASHI et al.  
Title: AUTOMATIC BRAKE SYSTEM FOR A VEHICLE  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: **FEB 23 2004**  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2003-092160 filed 03/28/2003.

Respectfully submitted,

Date           **FEB 23 2004**          

By                     

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 1 6 0  
Application Number:

[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 2 1 6 0 ]

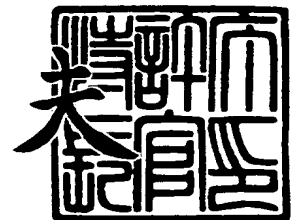
出      願      人                      日 産 自 動 車 株 式 会 社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02489

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/00  
B60T 7/21

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 高橋 正起

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 田村 実

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 山村 吉典

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 瀬戸 陽治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

【氏名】 中村 誠秀

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100066980**【弁理士】****【氏名又は名称】** 森 哲也**【選任した代理人】****【識別番号】** 100075579**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内藤 嘉昭**【選任した代理人】****【識別番号】** 100103850**【弁理士】****【氏名又は名称】** 崔 秀▲てつ▼**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 001638**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9901511**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用制動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操舵特性に基づいて、自車両前方に存在する障害物に対する接触回避のための制動制御を行うことを特徴とする車両用制動制御装置。

【請求項 2】 前記操舵特性は、運転者操作による操舵特性又は自車両状態に影響される操舵特性のうちの少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 記載の車両用制動制御装置。

【請求項 3】 自車両前方の走行環境に基づいて、前記操舵特性を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用制動制御装置。

【請求項 4】 操舵特性を検出する操舵特性検出手段と、  
前記操舵特性検出手段が検出した操舵特性に基づいて、自車両前方に存在する障害物の側方へ、操舵により接触回避が可能か否かを判断する操舵接触回避可能性判断手段と、

自車両前方の障害物に対して、制動により接触回避が可能か否かを判断する制動接触回避可能性判断手段と、

前記操舵接触回避可能性判断手段の判断結果と制動接触回避可能性判断手段の判断結果とに基づいて、前記障害物に対する接触回避のための制動制御を行う制動制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の車両用制動制御装置。

【請求項 5】 前記障害物の左右側方それぞれにおける空き幅を検出する空き幅検出手段を備え、

前記操舵接触回避可能性判断手段は、前記空き幅検出手段が検出した前記空き幅に基づいて、前記接触回避が可能か否かの判断をすることを特徴とする請求項 4 記載の車両用制動制御装置。

【請求項 6】 前記空き幅と自車幅とに基づいて、前記障害物の左右側方それぞれについて操舵による接触回避容易度を決定する操舵回避容易度決定手段を備え、

前記操舵接触回避可能性判断手段は、前記操舵回避容易度決定手段が決定した

接触回避容易度に基づいて、前記接触回避が可能か否かの判断をすることを特徴とする請求項 5 記載の車両用制動制御装置。

【請求項 7】 前記走行環境検出手段が検出した走行環境に基づいて、前記障害物の左右側方それぞれへの自車両の横移動量を検出する横移動量検出手段を備え、

前記操舵接触回避可能性判断手段は、前記横移動量検出手段が検出した前記横移動量に基づいて、前記接触回避が可能か否かの判断をすることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の車両用制動制御装置。

【請求項 8】 前記障害物の左右側方それぞれにおける空き幅と自車幅とに基づいて、前記障害物の左右側方それぞれについて操舵による接触回避容易度を決定する操舵回避容易度決定手段を備え、

前記操舵接触回避可能性判断手段は、前記操舵回避容易度決定手段が決定した接触回避容易度に基づいて前記接触回避が可能か否かの判断をし、その判断結果が前記障害物の左右両側に接触回避が可能である場合にのみ、前記横移動量検出手段が検出した前記横移動量に基づいて、前記接触回避が可能か否かの判断をすることを特徴とする請求項 7 記載の車両用制動制御装置。

【請求項 9】 前記操舵接触回避可能性判断手段は、前記横移動量検出手段が検出した横移動量が少ない前記障害物の側方について、前記接触回避が可能か否かの判断をすることを特徴とする請求項 8 記載の車両用制動制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、先行車等の障害物に対する接触回避のための制動制御を行う車両用制動制御装置に関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

障害物回避を目的とする車両用制動制御装置として、特許文献 1 等に記載されている技術がある。特許文献 1 に記載されている車両用制動制御装置は、車両前方の障害物に対して、ブレーキ操作で可能な接触回避距離と、操舵操作で可能な

接触回避距離とを算出して、自車両と障害物との間の距離がそれら算出したどの接触回避距離よりも下回った場合に自動制動を行うものである。すなわち、操舵による接触回避距離と制動による接触回避距離とを基準として、操舵及び制動による接触回避の可能性を判断し、操舵及び制動による接触回避が不可能である場合、接触回避のための自動制動制御を作動させている。これにより、運転者がブレーキ操作や操舵操作により障害物を回避する意志がある場合に、不要な制動が作動してしまうことを防止している。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平6-298022

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前述の特許文献1に記載の車両用制動制御装置では、自車両の発生する横加速度を固定値として、幾何学的な関係で前記操舵による接触回避距離を演算している。

ここで、タイヤ特性、ヨー方向の車両慣性モーメント、車両重量、車速、ホイールベース、トレッド、運転者の特性によって、実際の操舵特性は決定される。しかし、このようにタイヤ特性等の特性によって操舵特性が決定されるのにもかかわらず、前述の特許文献1に記載の車両用制動制御装置のように、自車両の発生する横加速度を固定値として、幾何学的な関係で前記操舵による接触回避距離を演算したので、その接触回避距離は、本来の最適な接触回避距離よりも大きくなったり、又は小さくなったりする。

そこで、本発明は、前述の実情に鑑みてなされたものであり、操舵による接触回避の可能性に基づいて行う障害物に対する接触回避のための制動制御を、最適なタイミングで行うことができる車両用制動制御装置の提供を目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

前述の問題を解決するために、本発明に係る車両用制動制御装置は、操舵特性を操舵特性検出手段により検出し、前記操舵特性検出手段が検出した操舵特性に

基づいて、自車両前方に存在する障害物の側方へ、操舵により接触回避が可能か否かを操舵接触回避可能性判断手段により判断し、自車両前方の障害物に対して、制動により接触回避が可能か否かを制動接触回避可能性判断手段により判断し、前記操舵接触回避可能性判断手段の判断結果と制動接触回避可能性判断手段の判断結果とに基づいて、前記障害物に対する接触回避のための制動制御を制動制御手段により行う。

このように、本発明に係る車両方制動制御装置は、操舵特性に基づいて操舵により障害物に対する接触回避が可能か否かを判断し、その判断結果に基づいて、障害物に対する接触回避のための制動制御を行う。

#### 【0006】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、操舵特性をも考慮して、操舵による障害物に対する接触回避が可能か否かを判断しているので、最適なタイミングで障害物に対する接触回避のための制動制御を行うことができる。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。この実施の形態は、本発明を適用した車両用制動制御装置である。

図1は車両用制動制御装置の構成を示す。

この図1に示すように、車両用制動制御装置は、前方監視部1、車載制御部10、自動制御部2及び警報アラーム3を備えている。そして、車載制御部10は、位置関係及び相対速度検出部11、制動回避判断部12、回避エリア幅検出部13、操舵回避容易度判断部14、操舵特性選択部15、操舵回避方向判断部16、横移動量算出部17、操舵回避判断部18及び自動制御開始判断部19を備えている。

#### 【0008】

前方監視部1は、自車両の前方を監視する部分である。前方監視部1は例えばスキャニング式のレーザレーダセンサである。この前方監視部1は、その検出結果（監視結果）を車載制御部10の位置関係及び相対速度検出部11、並びに回



避エリア幅検出部 13 に出力する。

位置関係及び相対速度検出部 11 は、前方監視部 1 からの検出結果に基づいて、自車両前方の障害物に対する縦距離、横変位量及び相対速度を検出或いは算出する。例えば縦距離の微分演算やバンドパスフィルタ処理によって相対速度を求める。位置関係及び相対速度認識部 11 は、その検出結果を制動回避判断部 12、操舵回避方向判断部 16、横移動量算出部 17 及び操舵回避判断部 18 に出力する。

#### 【0009】

制動回避判断部 12 は、位置関係及び相対速度検出部 11 での検出結果に基づいて、制動により障害物に対する接触回避が可能か否かを判断する。この制動回避判断部 12 は、その判断結果を自動制動開始判断部 19 に出力する。

回避エリア幅検出部 13 は、前方監視部 1 からの前記縦距離及び横変位量に基づいて回避エリア幅を検出する。回避エリア幅の検出は、操舵により障害物回避を行う際の、回避先の前方障害物の左右側方の回避エリア幅の検出になる。回避エリア幅検出部 13 は、検出した左右それぞれの回避エリア幅を操舵回避容易度判断部 14 に出力する。

#### 【0010】

操舵回避容易度判断部 14 は、回避エリア幅検出部 13 からの左右それぞれの回避エリア幅に基づいて、左右への操舵回避し易さ（以下、操舵回避容易度という。）を判断する。さらに、操舵回避容易度判断部 14 は、その判断結果として、左右への操舵回避容易度をレベル分けする。具体的には、第1レベルを「操舵回避容易」とし、第2レベルを「操舵回避困難」とし、第3レベルを「操舵回避不可能」とし、操舵回避容易度を3段階にレベル分けする。そして、操舵回避容易度判断部 14 は、そのレベル（操舵回避容易度）を操舵特性選択部 15 及び操舵回避方向判断部 16 に出力する。

#### 【0011】

操舵特性選択部 15 は、操舵回避容易度判断部 14 からの操舵回避容易度に基づいて、自車両が操舵による障害物回避を行う場合に想定するドライバの操舵特性を選択する。操舵特性選択部 15 は、その選択結果を操舵回避判断部 18 に出

力する。

操舵回避方向判断部 16 には、そのように操舵回避容易度判断部 14 から回避容易度レベルが入力されるほかに、前記位置関係及び相対速度検出部 11 からの検出結果が入力される。この操舵回避方向判断部 16 は、操舵回避容易度判断部 14 からの回避容易度レベルと位置関係及び相対速度検出部 11 からの前記検出結果とに基づいて、最適な操舵回避方向を判断する。操舵回避方向の判断は、操舵により障害物回避を行う場合、どちらの方向へ操舵回避するのが適当であるかの判断になる。そして、操舵回避方向判断部 16 は、その判断結果を横移動量算出部 17 に出力する。

#### 【0012】

横移動量算出部 17 には、そのように操舵回避方向判断部 16 から操舵回避方向判断部 16 から判断結果が入力されるほかに、位置関係及び相対速度検出部 11 から前記検出結果が入力される。この横移動量算出部 17 は、操舵回避方向判断部 6 からの判断結果と位置関係及び相対速度検出部 11 からの前記検出結果とに基づいて、操舵による回避を行う際の、必要な横移動量を算出する。横移動量算出部 17 は、算出した横移動量を操舵回避判断部 18 に出力する。

#### 【0013】

操舵回避判断部 18 は、そのように横移動量算出部 17 からの横移動量が入力されるほかに、操舵特性選択部 15 からの選択結果や位置関係及び相対速度検出部 11 からの前記検出結果が入力される。この操舵回避判断部 18 は、これら入力情報に基づいて、操舵により障害物に対する接触回避が可能か否かを判断する。この操舵回避判断部 18 は、その判断結果を自動制動開始判断部 19 に出力する。

#### 【0014】

自動制動開始判断部 19 には、そのように操舵回避判断部 18 からの判断結果が入力されるほかに、制動回避判断部 12 からの判断結果が入力される。この自動制動開始判断部 19 は、これら入力情報に基づいて、接触防止のための減速制動を作動させるか否かを判断する。この自動制動開始判断部 19 は、その判断結果に基づいて、制動開始信号を自動制動部 2 に出力する。

## 【0015】

自動制動部 2 は、車載制御部 10 の自動制動開始判断部 19 からの制動開始信号に基づいて、制動制御を開始する。

警報アラーム 3 は、自動制動部 2 が制動制御を開始した時、運転者に自動制動を実施した旨を報知する。例えば、警報アラーム 3 は、自動制動部 2 からの制動開始信号の入力タイミングで報知作動する。

## 【0016】

車両用制動制御装置は、以上のような構成部を備えている。

図 2 は、前述の車両用制動制御装置の構成により実現される処理の処理手順を示す。また、この処理手順について説明しつつ、前述した各構成部の処理等についてもさらに詳細に説明する。

まず、ステップ S1 において、自車両前方の障害物との縦距離及び横変位量を検出し、さらにその検出結果に基づいて相対速度を算出する。具体的には次のようである。

## 【0017】

まず、前方監視部 1 が自車両前方を検出する。

ここで、この前方監視部 1 による監視対象（検出対象）を、図 3 を用いて説明する。図 3 は、本システムに適用する道路状況を示す。この図 3 に示すように、自車前方障害物である先行車（以下、自車前方障害物ともいう。）102 が自車両 101 の前方を走行している。そして、自車両 101 の車幅は  $W1$  である。そして、この図 3 に示すように、先行車 102 の左右側方それぞれに、 $W2\_L$ 、 $W2\_R$  の幅の空間がある。前方監視部 1 は、このような道路状況において、前方の状況を検出し（スキャンし）、その検出結果を位置関係及び相対速度検出部 11 に出力する。

## 【0018】

位置関係及び相対速度検出部 11 は、前方監視部 1 の検出結果に基づいて、次のように各種情報を得る。図 4 は、前記図 3 と同様に道路状況を示しており、同時に、この位置関係及び相対速度検出部 11 が得る各種情報及び後述の回避エリア幅認識部 13 が得る各種情報を示している。

位置関係及び相対速度検出部 11 は、この図 4 に示すように、自車両 101 と自車両 101 の前方障害物（先行車） 102 との間の縦方向の距離  $L$  を計測する。さらに、位置関係及び相対速度検出部 11 は前記縦距離  $L$  に基づいて相対速度  $V_r$  を算出する。

#### 【0019】

また、位置関係及び相対速度検出部 11 は、水平方向左右において、中心位置（水平方向における当該前方監視部 1 取り付け位置）から自車前方障害物 102 の右端までの角度範囲  $\theta_1$  や中心位置から自車前方障害物 102 の左端までの角度範囲  $\theta_2$  を計測する。例えば、図 4 に示すように、角度範囲  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  の計測を自車前方障害物 102 の後端を基準に行っている。そして、位置関係及び相対速度検出部 11 は、角度範囲  $\theta_1$  と角度範囲  $\theta_2$  との関係からの自車両 101 と自車前方障害物 102 との横変位量（オフセット量）を得る。

#### 【0020】

続いてステップ S2 において、前方監視部 1 の検出結果に基づいて、自車前方障害物 102 の左右側方回避エリア幅を検出する。具体的には、回避エリア幅認識部 13 は、水平方向左右において、前記角度範囲  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  の他に、自車前方障害物 102 の右端からその右側外方に位置される障害物までの角度範囲  $\theta_3$  や自車前方障害物 102 の左端からその左側外方に位置される障害物までの角度範囲  $\theta_4$  を計測する。例えば、図 4 に示すように、前記角度範囲  $\theta_3$ 、 $\theta_4$  の計測を自車前方障害物 102 の後端を基準に行っている。そして、回避エリア幅認識部 13 は、計測した角度範囲  $\theta_1 \sim \theta_4$  の各値に基づいて、図 3 や図 4 に示すように、自車前方障害物 102 の左右側方に存在する回避エリアの幅  $W2\_L$ 、 $W2\_R$  を検出する。以下、回避エリアの幅  $W2\_L$  を、左側回避エリア幅  $W2\_L$  といい、回避エリアの幅  $W2\_R$  を、右側回避エリア幅  $W2\_R$  という。

#### 【0021】

続いてステップ S3 において、前記操舵回避容易度を判断する。具体的には、操舵回避容易度判断部 14 は、前記ステップ S2 で検出した左右の回避エリア幅  $W2\_L$ 、 $W2\_R$  に基づいて、操舵により自車両が障害物から回避する場合の操舵回避容易度を判断する。操舵回避容易度の判断は、具体的には、自車両の車

幅 $W1$ と左側回避エリア幅 $W2\_L$ とを比較し、さらに、自車両の車幅 $W1$ と右側回避エリア幅 $W2\_R$ とを比較することで行う。そして、それぞれの比較結果から、操舵回避容易度のレベル分けをする。ここで、操舵回避容易度のレベルは、前述したように、第1レベルが「操舵回避容易」となり、第2レベルが「操舵回避困難」となり、第3レベルが「操舵回避不可能」となる。

#### 【0022】

具体的には、左側回避エリア幅 $W2\_L$ と車幅 $W1$ との関係で、次のようにレベル分けする。

例えば、左側回避エリア幅 $W2\_L$ が車幅 $W1$ に対して2倍以上大きい場合、当該左側回避エリア幅 $W2\_L$ を自車両が容易に通過可能であり、左側へ操舵回避可能であるとして、左側回避エリア幅 $W2\_L$ が前記第1レベルであるとする $L=1$ にする。

#### 【0023】

また、左側回避エリア幅 $W2\_L$ が車幅 $W1$ よりも大きい、2倍以上の大きさでない場合、当該左側回避エリア幅 $W2\_L$ を自車両が通過可能だが困難であり、左側へ操舵回避が困難であるとして、左側回避エリア幅 $W2\_L$ が前記第2レベルであるとする $L=2$ にする。

また、左側回避エリア幅 $W2\_L$ が車幅 $W1$ よりも小さい場合、当該左側回避エリア幅 $W2\_L$ を自車両が通過不可能であり、左側へ操舵回避が不可能であるとして、左側回避エリア幅 $W2\_L$ が前記第3レベルであるとする $L=3$ にする。

#### 【0024】

このように、左側回避エリア幅 $W2\_L$ と車幅 $W1$ との関係でレベル分けをする。一方、右側回避エリア幅 $W2\_R$ と車幅 $W1$ との関係でも、次のようなレベル分けをすることができる。

例えば、右側回避エリア幅 $W2\_R$ が車幅 $W1$ に対して2倍以上大きい場合、当該右側回避エリア幅 $W2\_R$ を自車両が容易に通過可能であり、右側へ操舵回避可能であるとして、右側回避エリア幅 $W2\_R$ が前記第1レベルであるとする $R=1$ にする。

## 【0025】

また、右側回避エリア幅 $W2\_R$ が車幅 $W1$ よりも大きい、2倍以上の大きさでない場合、当該右側回避エリア幅 $W2\_R$ を自車両が通過可能だが困難であり、右側へ操舵回避が困難であるとして、右側回避エリア幅 $W2\_R$ が前記第2レベルであるとする $R=2$ にする。

また、右側回避エリア幅 $W2\_R$ が車幅 $W1$ よりも小さい場合、当該右側回避エリア幅 $W2\_R$ を自車両が通過不可能であり、右側へ操舵回避が不可能であるとして、右側回避エリア幅 $W2\_R$ が前記第3レベルであるとする $R=3$ にする。

## 【0026】

このように、右側回避エリア幅 $W2\_R$ と車幅 $W1$ との関係でもレベル分けをする。

続いてステップS4において、運転者操作による操舵特性を選択する。具体的には、操舵特性選択部15は、前記ステップS3の操舵回避容易度の判断結果に基づいて、自車両を左右それぞれに操舵回避する場合の運転者操作を想定し、その運転者操作に基づいて操舵特性を選択する。

## 【0027】

例えば、前記操舵回避容易度が「操舵回避容易」（第1レベル）の場合は、運転者が思い切りよく操舵操作するものと想定し、短時間に多くの操舵量を与えるような操舵特性を選択する。例えば、図5に示すように、操舵量が多く、かつ短時間でそのような操舵量に達するような操舵特性を選択する。すなわち、操舵量最大値が大きく、操舵速度が速い操舵特性を選択する。

## 【0028】

また、操舵回避容易度が「操舵回避困難」（第2レベル）の場合は、運転者が回避を躊躇することで操舵操作が遅くなると想定し、長い時間でもあまり操舵量が増えないような操舵特性を選択する。例えば、図6に示すように、操舵量が少なく、かつそのような操舵量に達するまで時間がかかるような操舵特性を選択する。すなわち、操舵量最大値が小さく、操舵速度が遅い操舵特性を選択する。

## 【0029】

なお、ここでは、運転者操作に基づく操舵特性を操舵回避容易度に基づいて選択している。また、その操舵回避容易度については、左右の回避エリア幅  $W2\_L$ 、 $W2\_R$ 、すなわち自車両前方の走行環境に基づいて決定している。このようなことから、ステップ S4 では、運転者操作に基づく操舵特性を、自車両前方の走行環境に基づいて決定していることになる。

#### 【0030】

また、前記所定の閾値を実験等により得る。また、前記所定の閾値を実験を行ないながら調整するようにしてもよい。

続いてステップ S5 において、操舵回避方向を判断する。具体的には、操舵回避方向判断部 16 は、前記ステップ S1 で得た横変位量と前記ステップ S3 で得た操舵回避容易度とに基づいて、操舵による障害物回避を行う場合にどちらの方向へ回避を行うことが適当であるかを判断する。

#### 【0031】

例えば、前記図 4 に示すような自車両 101 と自車前方障害物 102 との関係では、角度範囲  $\theta 1$  と角度範囲  $\theta 2$  との関係から、自車前方障害物 102 に対して自車両 101 が右側にオフセットされている。この場合、自車両 101 が右側に操舵回避をした方が左へ操舵回避を行う場合よりも少ない横移動量で障害物回避が可能になる。

#### 【0032】

このように、横変位量から横移動量を予測して、その移動量を基準にしてまず障害物回避が可能な方向を選択することができる。すなわち、角度範囲  $\theta 1$  と角度範囲  $\theta 2$  との関係を基準に障害物回避が可能な好ましい方向を選択することができる。

そして、このステップ S5 では、そのような横変位量によるもののほかに、操舵回避容易度をも考慮することで、最終的な操舵回避方向を判断する。

#### 【0033】

例えば、自車両 101 が右側に操舵回避をした方が左へ操舵回避を行う場合よりも少ない横移動量で障害物回避が可能である場合に、次のように、操舵回避容易度に基づいて操舵回避方向を判断する。なお、前述したように、左側回避エリ

ア幅 $W2\_L$ と車幅 $W1$ との関係で、操舵回避容易度は、 $L=1$ 、 $L=2$ 、 $L=3$ があり、右側回避エリア幅 $W2\_R$ と車幅 $W1$ との関係で、操舵回避容易度は、 $R=1$ 、 $R=2$ 、 $R=3$ がある。

#### 【0034】

例えば、操舵回避容易度が $L=1$ 、 $R=1$ の場合は、右への操舵回避が適当と判断する。

また、操舵回避容易度が $L=1$ 、 $R=2$ の場合は、左への操舵回避が適当と判断する。

また、操舵回避容易度が $L=1$ 、 $R=3$ の場合は、左への操舵回避が適当と判断する。

#### 【0035】

また、操舵回避容易度が $L=2$ 、 $R=1$ の場合は、右への操舵回避が適当と判断する。

また、操舵回避容易度が $L=2$ 、 $R=2$ の場合は、右への操舵回避が適当と判断する。

また、操舵回避容易度が $L=2$ 、 $R=3$ の場合は、左への操舵回避が適当と判断する。

#### 【0036】

また、操舵回避容易度が $L=3$ 、 $R=1$ の場合は、右への操舵回避が適当と判断する。

また、操舵回避容易度が $L=3$ 、 $R=2$ の場合は、右への操舵回避が適当と判断する。

また、操舵回避容易度が $L=3$ 、 $R=3$ の場合は、右への操舵回避が適当と判断する。

#### 【0037】

ここで、例えば操舵回避容易度が右側回避エリア幅 $W2\_R$ と、左側回避エリア幅 $W2\_L$ とで同値であるとき、例えば操舵回避容易度が $L=1$ 、 $R=1$ のとき、右への操舵回避を適当としている結果は、横変位量を基準とした場合に右側への予測移動量が少ないと判断しているからである。また、例えば操舵回避容易



度が右側回避エリア幅 $W2\_R$ と、左側回避エリア幅 $W2\_L$ とで異なる場合、例えば操舵回避容易度が $L > R$ のとき、左への操舵回避を適当としている結果は、横変位量にかかわらず、すなわち予測移動量によることなく得ているからである。

#### 【0038】

言い換えれば、自車前方障害物の左右両側について操舵により回避可能である場合、予測移動量が少ない自車前方障害物の側方について、操舵による障害物回避可能性を判断している。また、自車前方障害物の左右の一方側について操舵による回避可能性がある場合（より高い場合）、予測移動量とは関係なく、当該一方側について、操舵による障害物回避可能性を判断している。

#### 【0039】

このように、ステップS5では、横変位量と操舵回避容易度とに基づいて、操舵回避方向の判断を行う。

続いてステップS6において、操舵による障害物回避に必要な横移動量の算出をし、さらに操舵回避可否フラグの設定をする。具体的には、横移動量算出部17は、前記ステップS1で算出した前記距離 $L$ 及び角度範囲 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ と前記ステップS5で得た操舵回避方向の判断結果とに基づいて、操舵回避に必要な横移動量 $Y$ を算出する。

#### 【0040】

例えば、前記ステップS5において操舵回避方向の判断結果が、左方向への操舵回避が適当であるとすれば、自車前方障害物の左側への回避に必要な横移動量 $Y$ を下記(1)式で与える。

$$Y = L \sin(\theta 2) + Lw / 2 \quad \dots (1)$$

ここで、 $Lw$ は、自車両の全幅( $W1$ )である。

#### 【0041】

そして、このように横移動量 $Y$ を算出するとともに、操舵回避可否フラグを1に設定し、左方向への操舵による障害物回避可能状態にする。ここで、操舵回避可否フラグは、操舵による障害物回避の可否を示すフラグである。

また、前記ステップS5において操舵回避方向の判断結果が、右方向への操舵

回避が適当であるとすれば、自車前方障害物の右側への回避に必要な横移動量  $Y$  を下記 (2) 式で与える。

【0042】

$$Y = L \sin(\theta_1) + L_w / 2 \quad \dots (2)$$

そして、このように横移動量  $Y$  を算出するとともに、前記操舵回避可否フラグを 1 に設定し、右方向への操舵による障害物回避可能状態にする。このように、右方向に操舵する場合の横移動量  $Y$  は、図 4 に示すように、自車両 101 の左端から自車前方障害物 102 の右端までの距離になる。

【0043】

また、前記ステップ S 5 において操舵回避方向の判断結果が、左右どちらの方向へも回避が不可能である場合、横移動量  $Y$  の算出は行わず、前記操舵回避可否フラグを 0 に設定し、操舵による障害物回避を不可能状態にする。

このように操舵による障害物回避に必要な横移動量  $Y$  を算出することで、自車両に対して自車両幅方向で自車前方障害物がオフセットされて位置している場合でも、その横変位量に応じて前記横移動量  $Y$  が算出することができる。これにより、操舵回避可能か否かを正確に判断することができる。

【0044】

なお、前記 (1) 式及び (2) 式の右辺中の  $(L_w / 2)$  の値は、全幅が  $L_w$  である車幅中央に前方監視部 1 (レーザレーダセンサ) が取り付けられていることを前提とするものである。このようなことから、前方監視部 1 (レーザレーダセンサ) が車幅中央から左右どちらかにオフセットして取り付けられている場合、前記 (1) 式及び (2) 式では、そのオフセット分を加える又は減ずる必要がある。

【0045】

続いてステップ S 7 において、操舵による障害物回避可能性を判断する。具体的には、操舵回避判断部 18 は、先ず前記ステップ S 6 で設定した操舵回避可否フラグの状態を参照する。ここで、操舵回避判断部 18 は、操舵回避可否フラグが 0 の場合、操舵による障害物回避が不可能と判断する。一方、操舵回避判断部 18 は、操舵回避可否フラグが 1 の場合、操舵による障害物回避の可能性がある

として、さらに、横移動量 $Y$ 分から自車両が横移動するのに必要な時間（以下、横移動必要時間という。） $T_y$ を算出して、この横移動必要時間 $T_y$ に基づいて、操舵による障害物回避の可能性を判断する。

#### 【0046】

まず、前記ステップS6で得た横移動量 $Y$ に基づいて前記横移動必要時間 $T_y$ を算出する。

ここで、操舵特性を考慮して横移動必要時間 $T_y$ を算出する。まず、操舵特性を次のような関係で与える。

$$mV(r + d\beta/dt) = 2Y_F + 2Y_R \quad \dots (3)$$

$$I_Z(dr/dt) = 2l_F Y_F - 2l_R Y_R \quad \dots (4)$$

$$Y_F = f_F(\beta + l_F r/V - \theta_F) \quad \dots (5)$$

$$Y_R = f_R(\beta + l_R r/V) \quad \dots (6)$$

ここで、 $m$ は車両重量であり、 $I_Z$ は車両ヨー方向の慣性モーメントであり、 $V$ は車速であり、 $r$ はヨーレイトであり、 $\beta$ は車体スリップ角であり、 $l_F$ は車両重心から前輪までの距離であり、 $l_R$ は車両重心から後輪までの距離であり、 $Y_F$ 、 $Y_R$ はそれぞれ前輪、後輪の発生する横力である。これらが、その時点での自車両状態を示すものとなる。

#### 【0047】

また、 $\theta_F$ は、前輪舵角で、前記ステップS4で選択した操舵特性（操舵速度、操舵最大量）に基づいて決定する。すなわち、 $\theta_F$ は、運転者操作による操舵特性を示すものとなる。

例えば、前記ステップS5で右方向へ操舵回避するのが適当であるとされている場合には、その右方向への操舵回避容易度が $R=1$ であれば、前記図5に示すような操舵特性を用い、また、前記ステップS5で左方向へ操舵回避するのが適当であるとされている場合には、その左方向への操舵回避容易度が $L=2$ であれば、前記図6に示すような操舵特性を用いる。

#### 【0048】

また、 $f_F$ 、 $f_R$ はタイヤスリップ角に対し発生するタイヤ横力を表す関数である。例えば、タイヤ横力を示す関数 $f_F$ 、 $f_R$ は、図7のような関係により、タイ

ヤスリップ角により決定される。

以上のような関係の下、横移動量  $Y$  は下記 (7) 式として表される。

$$Y = \int V \sin \left( \int r \, dt + \beta \right) dt \quad \cdots (7)$$

以上の (3) 式～(7) 式を解くことで、前記横移動必要時間  $T_y$  を算出することができる。すなわち、運転者操作による操舵特性や自車両状態に影響される操舵特性を考慮して、横移動必要時間  $T_y$  を算出することができる。

#### 【0049】

なお、前記 (3) 式～(7) 式の演算を予めオフラインで行い、その演算結果をマップ化しておいてもよい。図8は、そのようなマップを示す。図8に示すマップでは、車速をパラメータとして、横移動量  $Y$  から前記横移動必要時間  $T_y$  を得ることができるようになっている。回避に必要な横移動量  $Y$  分、横移動するのに必要な時間  $T_y$  を演算する際には、このようなマップを参照して、車速  $V$  と横移動量  $Y$  とから最適な横移動必要時間  $T_y$  を得ることができる。これにより、前記 (3) 式～(7) 式の演算をオンライン或いはオンタイムで行う場合に比べ、短時間で横移動必要時間  $T_y$  を得ることができる。

#### 【0050】

続いて、下記 (8) 式により、横移動必要時間  $T_y$  を用いた操舵による障害物回避の可能性の判断をする。

$$L/Vr < T_y \quad \cdots (8)$$

ここで、(8) 式の左辺 ( $L/Vr$ ) は衝突推定時間である。

この (8) 式が成立する場合、操舵による障害物回避が不可能であると判断し、この (8) 式が不成立の場合、操舵による障害物回避が可能であると判断する。

#### 【0051】

以上のように、ステップ S7 で、操舵による障害物回避の可能性を判断する。そして、操舵による障害物回避の可能性の判断基準となる横移動必要時間  $T_y$  が運転者操作による操舵特性や自車両状態に影響される操舵特性を考慮して算出されているので、操舵による障害物回避の可能性の判断も、運転者操作による操舵特性や自車両状態に影響される操舵特性を考慮して行っていることになる。

## 【0052】

続いてステップS8において、制動による障害物回避可能性を判断する。具体的には、制動回避判断部12は、前記ステップS1で得た前記距離Lと相対速度V<sub>r</sub>とにより、制動による回避の可能性を判断する。例えば、下記(9)式に示す関係が成立するとき、制動による回避性が不可能であると判断する。

$$L < -V_r T_d + V_r^2 / 2a \quad \dots (9)$$

ここで、T<sub>d</sub>は運転者のブレーキ操作時に減速度が発生するまでの無駄時間で、例えば0.2秒、aは運転者のブレーキ操作で発生する減速度で、例えば8.0 m/s<sup>2</sup>である。

## 【0053】

続いてステップS9において、自車制動開始判断部19は、前記ステップS7で得た操舵による障害物回避可能性の判断結果に基づいて、操舵による障害物回避が可能か否かを判定し、また、前記ステップS8で得た制動による障害物回避可能性の判断結果に基づいて、制動による障害物回避が可能か否かを判定する。ここで、操舵による障害物回避が不可能であり、かつ制動による障害物回避が不可能である場合、ステップS11に進み、そうでない場合、ステップS10に進む。

## 【0054】

ステップS11では、第2の制動力による制動制御を行う。この第2の制動力による制動制御については後で説明する。さらに、ステップS11では、警報アラーム2から自動制動の作動を報知する警報音を発生させる。

また、ステップS10では、自車制動開始判断部19は、前記ステップS7で得た操舵による障害物回避可能性の判断結果に基づいて、操舵による障害物回避が可能か否かを判定し、また、前記ステップS8で得た制動による障害物回避可能性の判断結果に基づいて、制動による障害物回避が可能か否かを判定する。ここで、操舵による障害物回避が不可能であり、又は制動による障害物回避が不可能である場合、ステップS12に進み、そうでない場合、すなわち、操舵及び制動の両方による障害物回避が可能である場合、ステップS13に進む。

## 【0055】

ステップ S 1 2 では、第 1 の制動力による制動制御を行う。この第 1 の制動力による制動制御については後で説明する。

ステップ S 1 3 では制動制御解除を行う。

次に、前記ステップ S 1 2 で行う第 1 の制動力による制動制御、前記ステップ S 1 1 で行う第 2 の制動力による制動制御、及び前記ステップ S 1 3 で行う制動制御解除について説明する。ここで、自動制御部 2 が制動制御を行う。

#### 【0056】

図 9 は、前記第 1 の制動力と第 2 の制動力との関係を示す。図 9 は、制動力の経時変化を示す。

この図 9 に示すように、第 1 の制動力による制動制御では、第 1 の傾き  $\alpha 1$  で増加し、第 1 の制動力  $p 1$  になるような制動制御であり、また、第 2 の制動力による制動制御は、前記第 1 の傾き  $\alpha 1$  よりも大きい第 2 の傾き  $\alpha 2$  で増加し、第 2 の制動力 ( $p 1 + p 2$ ) になるような制動制御である。そして、第 2 の制動力による制動制御は、通常、第 1 の制動力による制動制御から移行するようになっている。また、前記第 1 の傾き  $\alpha 1$  は、第 1 の制動力による制動制御から、第 2 の制動力による制動制御に移行する際に、第 1 の制動力の制動力の大きさである  $p 1$  が所定値以下になるように決定している。例えば、第 1 の傾き  $\alpha 1$  については次のように決定する。

#### 【0057】

先ず、第 1 の制動力による制動制御が作動し始めてから第 2 の制動力による制動制御が作動するまでの時間  $T 1$  (図 9 中に示す時間) を推定する。

例えば、制動による障害物回避が不可能となってから、操舵による障害物回避が不可能になる場合には、下記 (10) 式により、前記ステップ S 7 で算出した横移動必要時間  $T y$  を用いて前記時間  $T 1$  を算出する。

#### 【0058】

$$T 1 = L / V r - T y \quad \cdots (10)$$

一方、操舵による障害物回避が不可能となってから制動による障害物回避が不可能になる場合には、下記 (11) 式により、前記時間  $T 1$  を算出する。

$$T 1 = - (L - V r^2 / 2 a + V r T d) / V r \quad \cdots (11)$$

ここで、前述したように、 $T_d$ は運転者のブレーキ操作時に減速度が発生するまでの無駄時間であり、 $a$ は運転者のブレーキ操作により発生する減速度である。

#### 【0059】

そして、前記(10)式又は(11)式で算出した時間 $T_1$ に基づいて、前記第1の傾き $\alpha_1$ を下記(12)式により算出する。

$$\alpha_1 = (\text{第2の制動力} - \text{制動力差 } p_1) / T_1 \quad \dots (13)$$

前記ステップS12では、以上のような第1の制動力による制動制御を行い、また、ステップS11では、以上のような第2の制動力による制動制御を行う。そして、前記ステップS13では、そのような制動制御を解除する。制動制御の解除は、例えば、所定の傾きで徐々に制動力の大きさを小さくして行う。

#### 【0060】

次に動作を説明する。

車両用制動制御装置は、自車両前方の障害物との縦距離、相対速度、横変位量を得て(前記ステップS1)、さらに、自車前方障害物102の左右側方回避エリア幅 $W2\_L$ 、 $W2\_R$ を得る(前記ステップS2)。

また、車両用制動制御装置は、前記左右側方回避エリア幅 $W2\_L$ 、 $W2\_R$ と車幅 $W1$ とに基づいて、左側回避エリア幅 $W2\_L$ 及び左側回避エリア幅 $W2\_R$ それぞれについて操舵回避容易度を得て(前記ステップS3)、その操舵回避容易度に基づいて操舵特性を選択する(前記ステップS4)。ここで選択される操舵回避容易度は、「操舵回避容易」、「操舵回避困難」又は「操舵回避不可能」のいずれかである。

#### 【0061】

さらに、車両用制動制御装置は、前記横変位量の角度範囲 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ と前記操舵回避容易度とに基づいて、操舵回避方向を判断し(前記ステップS5)、その操舵回避方向、前記距離 $L$ 及び横変位量に基づいて、操舵による障害物回避に必要な横移動量 $Y$ を算出する(前記ステップS6)。また、操舵回避に対応して操舵回避可否フラグを立てる(操舵回避可否フラグを1にする)。

#### 【0062】

そして、車両用制動制御装置は、前記操舵回避可否フラグ、横移動量  $Y$ 、操舵特性及び横移動必要時間  $T_y$  に基づいて、操舵による障害物回避可能性を判断する（前記ステップ S 7）。一方、車両用制動制御装置は、前記距離  $L$  と相対速度  $V_r$  とに基づいて、制動による障害物回避可能性を判断する（前記ステップ S 8）。

#### 【0063】

そしてまた、車両用制動制御装置は、前記操舵による障害物回避可能性の判断結果と制動による障害物回避可能性の判断結果とに基づいて、第 1 の制動力による制動制御、又は第 2 の制動力による制動制御、或いはその制動制御の解除を行う（前記ステップ S 9～ステップ S 13）。

次に効果を説明する。

#### 【0064】

前述したように、操舵による障害物回避の可能性の判断を、運転者操作による操舵特性や自車両状態に影響される操舵特性等といった操舵特性を考慮して行っている。これにより、操舵による障害物回避の可能性の判断を正確にすることができ、最適なタイミングで障害物回避のための制動制御を行うことができる。

例えば、車両ごとに異なる操舵特性や車速域で異なる操舵特性等の操舵特性に考慮して操舵による障害物回避の可能性の判断することができ、最適なタイミングで障害物回避のための制動制御を行うことができる。

#### 【0065】

また、運転者の緊急時におけるステアリング操作の特性も加味して、車両の操舵回避時間（横移動必要時間  $T_y$ ）を算出しているので、緊急時の障害物回避時間をより正確に算出することができ、この結果、最適なタイミングで障害物回避のための制動制御を行うことができる。

また、前述したように、操舵による障害物回避の可能性の判断を、自車前方障害物の左右の回避エリア幅  $W_{2\_L}$ 、 $W_{2\_R}$  に基づいて行っている。これにより、回避先がガードレールや壁等の道路構造物や車両の存在で回避困難な状況、或いは回避エリアの広さ（幅）を考慮して、操舵による障害物回避の可能性を判断することができる。



## 【0066】

また、自車前方障害物の左右の一方側について操舵による回避可能性がある場合（より高い場合）、予測移動量とは関係なく、当該一方側について、操舵による障害物回避可能性の判断をするようにしている。これにより、実際の走行環境に対応した障害物回避可能性の判断をすることができる。例えば、従来では横移動量を基準にして、その横移動量が少ない方向について操舵による障害物回避の可能性を判断していたので、実際には操舵による障害物回避の可能性がない方向への回避可能性の判断を行うこともあった。例えば、回避先に十分な空間がない場合でも、回避可能性の判断をしていた。これにより、障害物回避が不可能であることの判断が遅れ、結果として、十分な回避のための減速効果が得られないという問題が発生していた。しかし、本発明のように、自車前方障害物の左右の一方側について操舵による回避可能性がある場合（より高い場合）、予測移動量に関係なく、当該一方側について、操舵による障害物回避可能性の判断をすることで、そのように、障害物回避が不可能であることの判断が遅れてしまい、十分な回避のための減速効果が得られなくなるといったことを防止できる。

## 【0067】

また、前述したように、自車前方障害物の左右両側について操舵による回避可能性がある場合、予測移動量が少ない自車前方障害物の側方について、操舵による障害物回避可能性の判断をするようにしている。このように、自車前方障害物の左右両側について操舵による回避可能性がある場合には、予測移動量を基準にすることで、障害物回避の可能性の判断が厳しくなる。これにより、例えば、障害物回避のための減速が不要に作動してしまうことを防止でき、運転者に煩わしさを感じさせてしまうことを防止できる。

## 【0068】

以上、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、前述の実施の形態として実現されることに限定されるものではない。

なお、前述の実施の形態では、操舵による障害物回避の可能性の判断で考慮する操舵特性を、運転者操作による操舵特性と自車両状態に影響される操舵特性との両方にしている。しかし、これに限定されるものではない。すなわち、操舵に

よる障害物回避の可能性の判断で考慮する操舵特性を、運転者操作による操舵特性又は自車両状態に影響される操舵特性のいずれか一方であってもよい。この場合、例えば、考慮しない操舵特性側を固定値として、前記横移動必要時間  $T_y$  を算出するようにする。

#### 【0069】

また、前述の実施の形態では、操舵による接触回避可能性の判断結果と制動による接触回避可能性の判断結果とに基づいて、接触回避のための制動制御を行う場合を説明している。しかし、これに限定されるものではない。すなわち、本発明を適用する場合には、車両用制動制御装置は少なくとも操舵による接触回避可能性の判断する構成であればよく、その判断結果に基づいて接触回避のための制動制御を行えばよい。

#### 【0070】

また、前述の実施の形態では、前記操舵回避容易度を3段階のレベルに分けることについて説明した。さらに、この操作回避容易度のレベル分けに伴い、運転者操作による操舵特性も2つのパターンとして説明した(図5及び図6)。しかし、これに限定されるものではない。例えば、前記操舵回避容易度を4段階以上の多段階にレベル分けしてもよく、さらには、これに応じて、運転者操作による操舵特性もさらに多くのパターンにしてもよい。このようにすることで、よりきめ細かく運転者の回避行動を想定して、操舵による障害物回避の可能性の判断をすることができるようになる。

#### 【0071】

また、前述の実施の形態では、前方監視部1がスキャニング式のレーザレーダセンサである場合について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、前方監視部1は自車両の前方の走行環境を検出するものであればよく、例えばミリ波レーダセンサや赤外レーダセンサであってもよい。

#### 【0072】

なお、前述の実施の形態の説明において、操舵回避判断部18で自車両状態を示す操舵特性を得ることや操舵特性選択部15は、操舵特性を検出する操舵特性検出手段を実現しており、操舵回避判断部17は、前記操舵特性検出手段が検出

した操舵特性に基づいて、自車両前方に存在する障害物の側方へ、操舵により接触回避が可能か否かを判断する操舵接触回避可能性判断手段を実現しており、制動回避判断部 12 は、自車両前方の障害物に対して、制動により接触回避が可能か否かを判断する制動接触回避可能性判断手段を実現しており、自動制動開始判断部 19 及び自動制動部 2 は、前記操舵接触回避可能性判断手段の判断結果と制動接触回避可能性判断手段の判断結果とに基づいて、前記障害物に対する接触回避のための制動制御を行う制動制御手段を実現している。

#### 【0073】

また、回避エリア幅検出部 13 は、前記障害物の左右側方それぞれにおける空き幅を検出する空き幅検出手段を実現しており、操舵回避容易度判断部は、前記空き幅と自車幅とに基づいて、前記障害物の左右側方それぞれについて操舵による接触回避容易度を決定する操舵回避容易度決定手段を実現している。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態の車両用制動制御装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

前記車両用制動制御装置による処理手順を示すフローチャートである。

##### 【図 3】

前記車両用制動制御装置が障害物回避の可能性判断で扱う道路状況を示す図である。

##### 【図 4】

車両用制動制御装置の前方監視部の動作を説明するために使用した図である。

##### 【図 5】

操舵回避容易度に基づいて選択される運転者操作に基づく操舵特性を示す特性図である。

##### 【図 6】

操舵回避容易度に基づいて選択される運転者操作に基づく他の操舵特性を示す特性図である。

##### 【図 7】

タイヤ横力とタイヤスリップ角との関係を示す特性図である。

【図 8】

車速  $V$  と横移動量  $Y$  とから最適な横移動必要時間  $T_y$  を得るためのマップを示す図である。

【図 9】

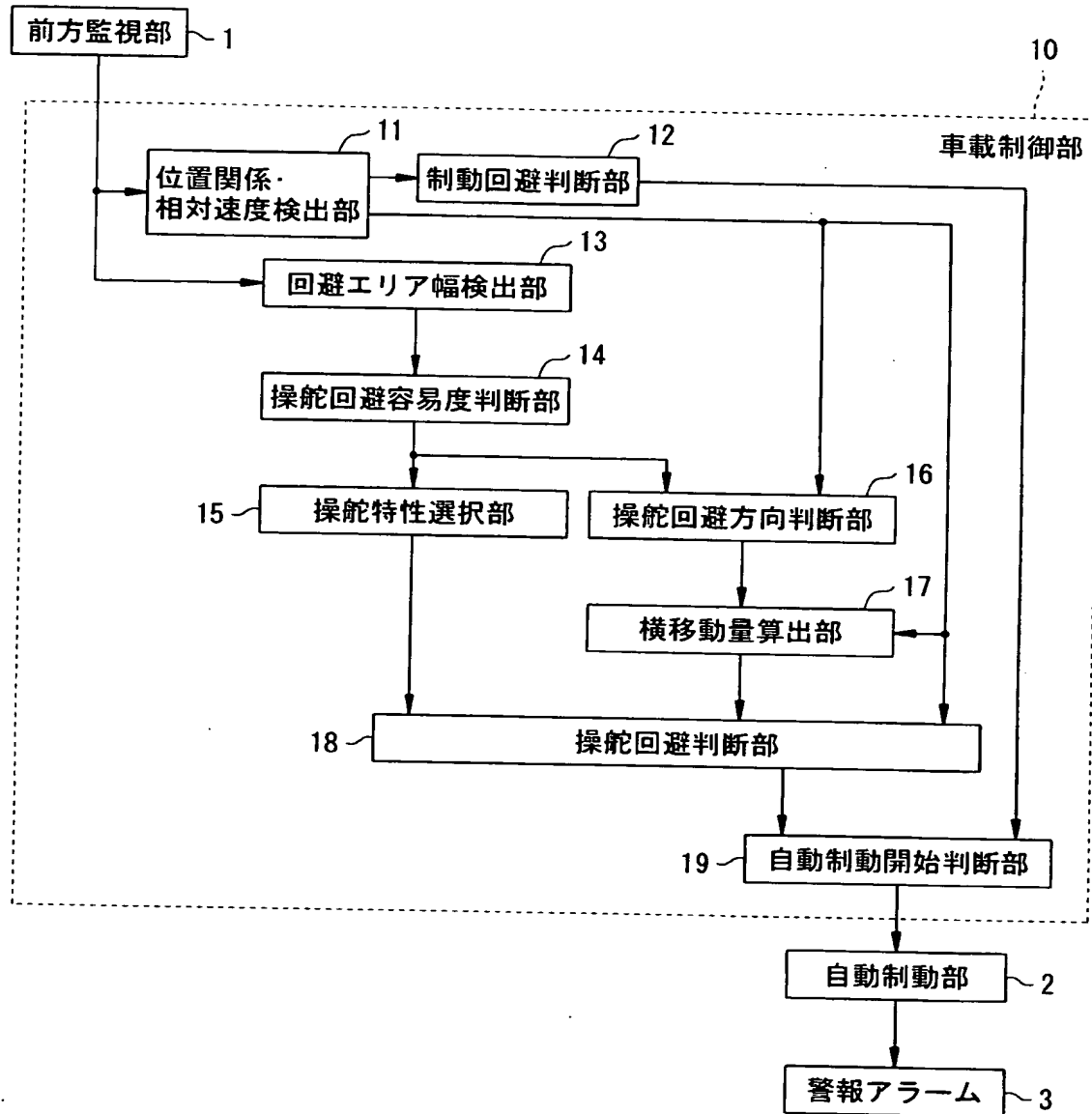
第 1 の制動力による制動制御と第 2 の制動力による制動制御との関係を説明するために使用した図である。

【符号の説明】

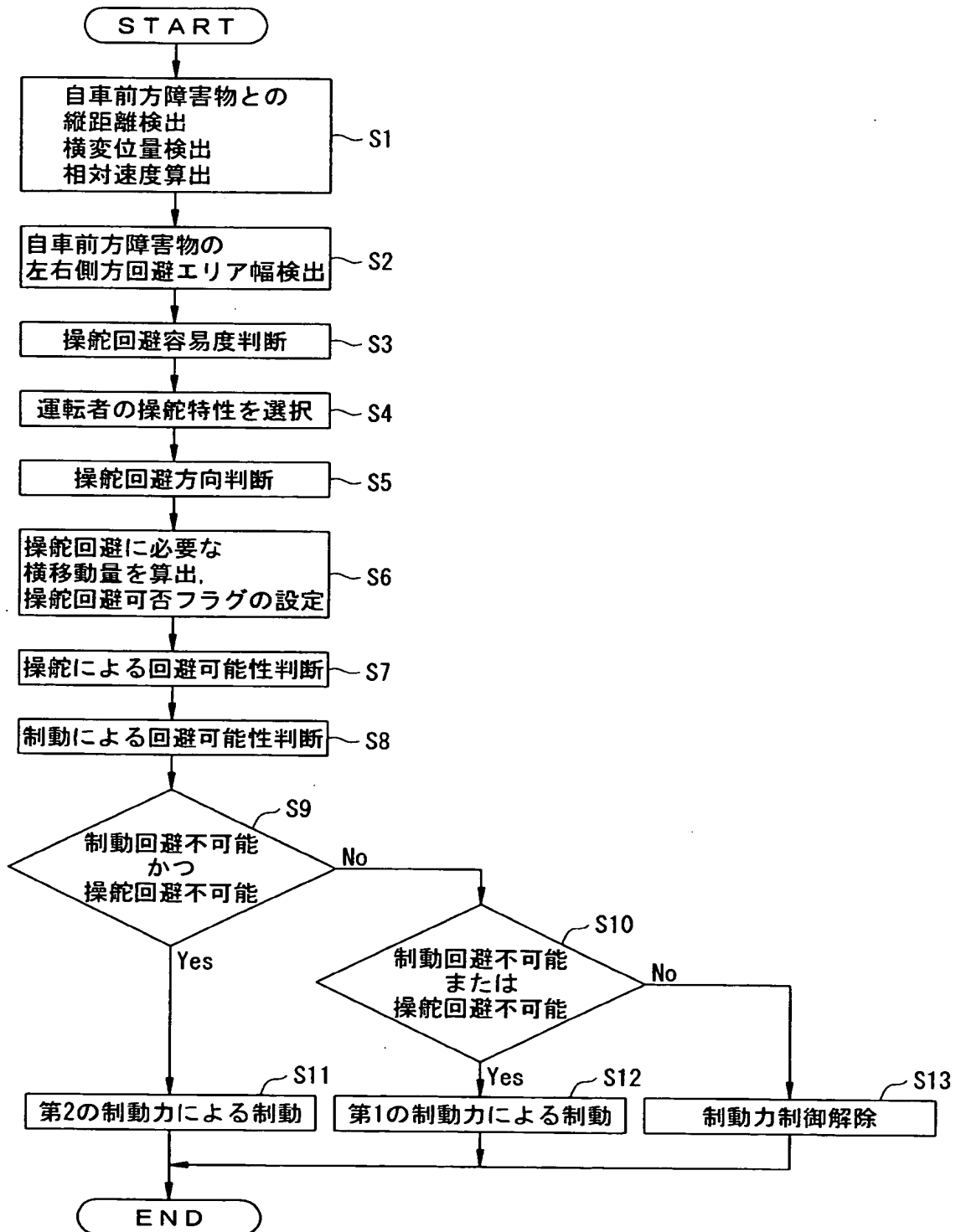
- 1 前方監視部
- 2 自動制御部
- 3 警報アラーム
- 10 車載制御部
  - 11 位置関係及び相対速度検出部
  - 12 制動回避判断部
  - 13 回避エリア幅検出部
  - 14 操舵回避容易度判断部
  - 15 操舵特性選択部
  - 16 操舵回避方向判断部
  - 17 横移動量算出部
  - 18 操舵回避判断部
  - 19 自動制御開始判断部
- 101 自車両
- 102 自車前方障害物

【書類名】 図面

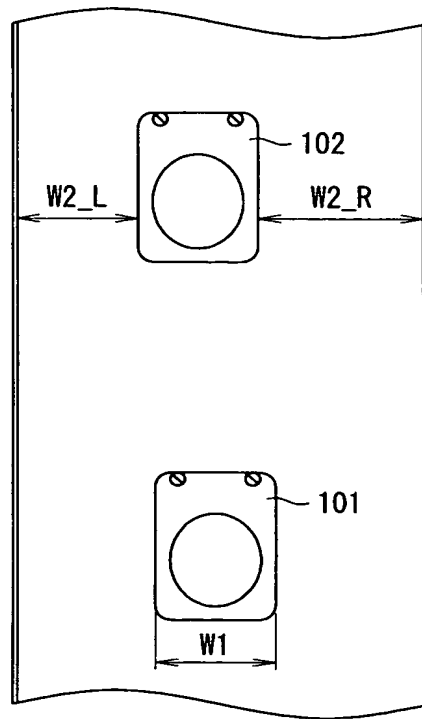
【図 1】



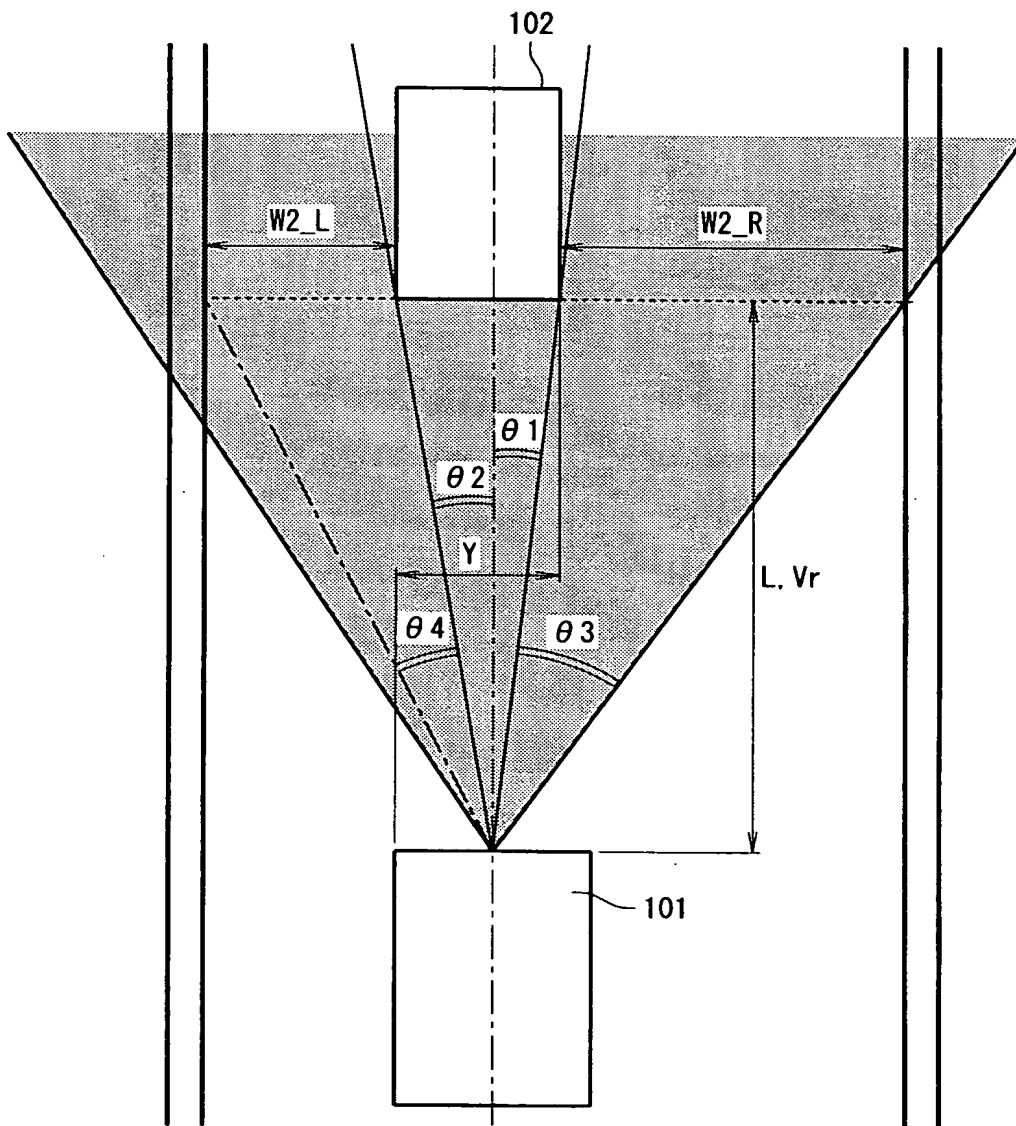
【図 2】



【図 3】

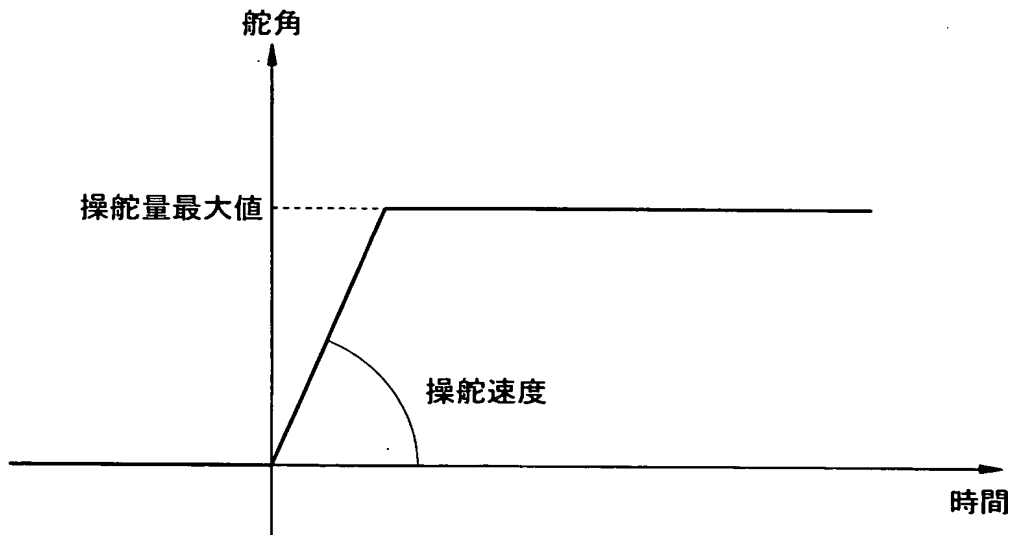


【図 4】

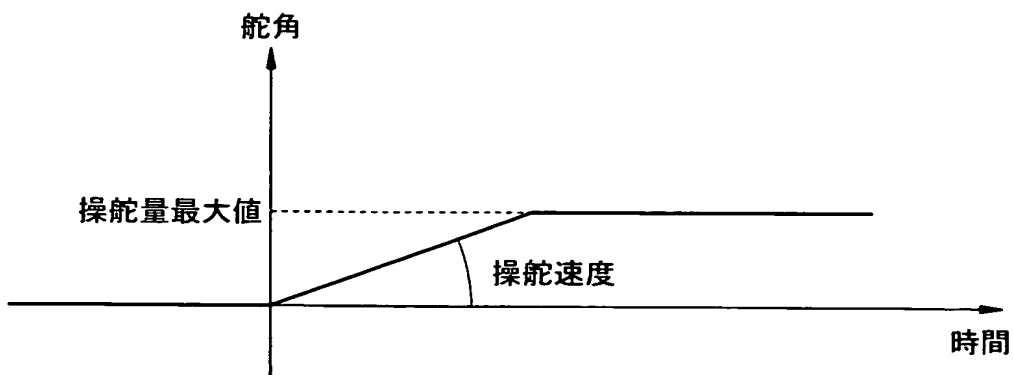




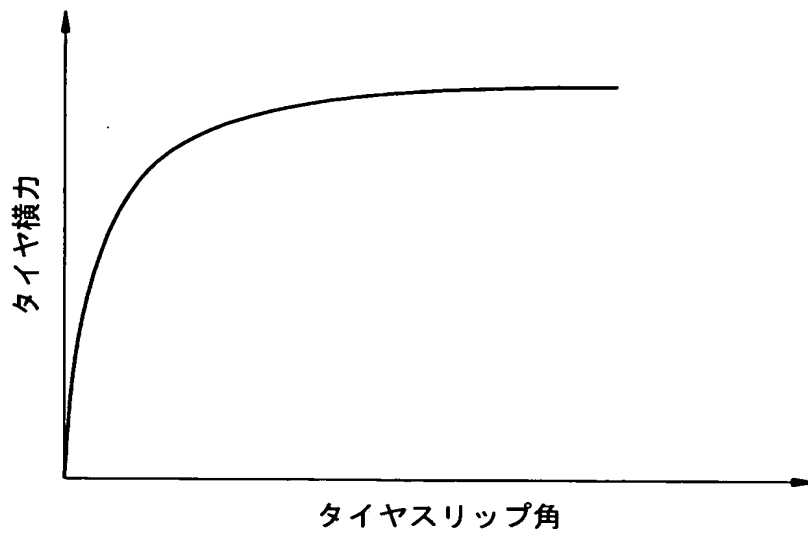
【図 5】



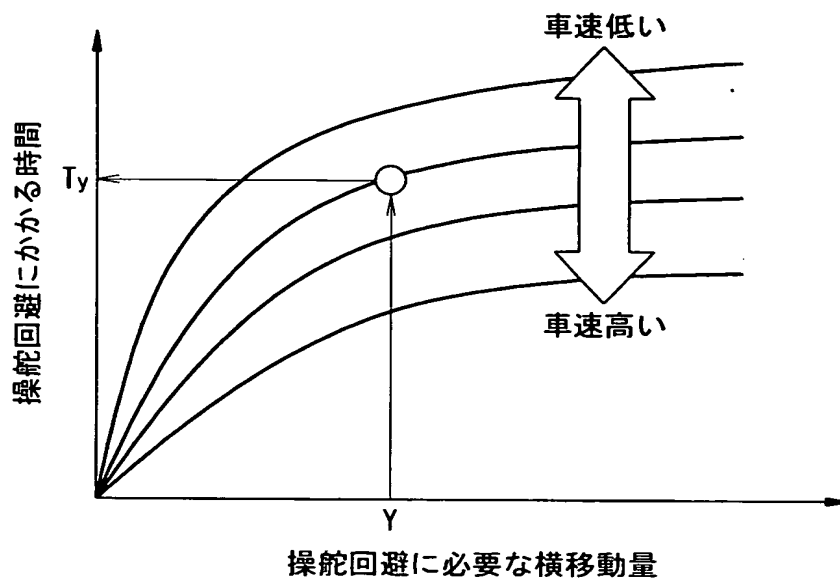
【図 6】



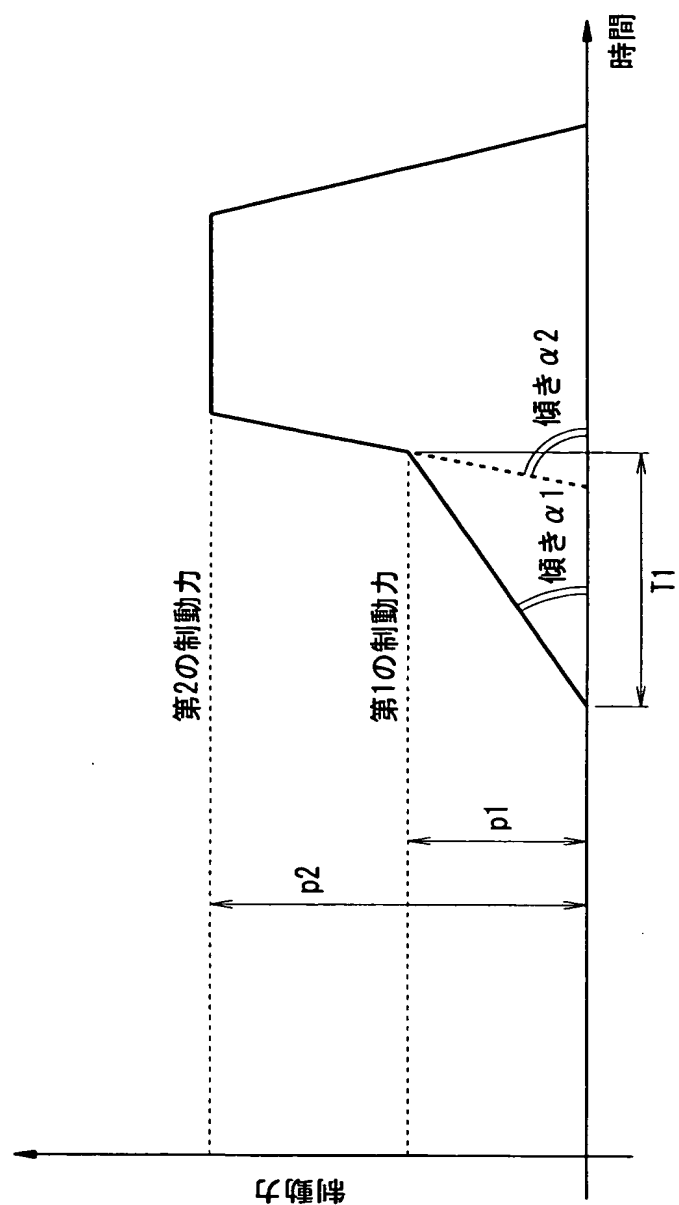
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制動による接触回避の可能性と操舵による接触回避の可能性とに基づいて行う障害物に対する接触回避のための制動制御を、最適なタイミングで行うことができる。

【解決手段】 車両用制動制御装置は、操舵特性を検出する操舵特性選択部 15 と、操舵特性選択部 15 が選択した操舵特性に基づいて、自車両前方に存在する障害物の側方へ、操舵により接触回避が可能か否かを判断する操舵回避判断部 18 と、自車両前方の障害物に対して、制動により接触回避が可能か否かを判断する制動回避判断部 12 と、操舵回避判断部 18 の判断結果と制動回避判断部 12 の判断結果とに基づいて、障害物に対する接触回避のための制動制御を行う自動制動制御判断部 19 と、を備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 1 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社